

2018 年 10 月 11 日発表

信頼度重み付きクラスタリングによる 2 次元測距センサの 距離推定の頑健化

回答書

60190013 射手矢 和真

信頼度:

Q. 信頼度の基準点はどう決めるのか.

A. 基準点は 3D Faster R-CNN による距離推定値をロボット中心座標系に変換した座標です.

Q. 信頼度はどのように定義されるのか.

A. 提案手法の信頼度は,基準点と各点の座標の距離から求まる,正規分布による 0 から 1 までの範囲で各点を評価する値です.

Q. クラスタ信頼度の追加方法とは.

A. 次点が自身と同クラスタと見なされた点の信頼度をその点が属するクラスタのクラスタ信頼度に追加します.

Q. 重み付けクラスタリングの対象の点群が複雑な配置でも問題ないのか.

A. 問題はありません.クラスタリングにおいて相対的類似度を用いることにより近傍点クラスタに上手く分類することができます.

Q. 信頼度重み付き最大クラスタとは独自のもののか.

A. 提案手法は独自のもので,私の卒業論文の内容を拡張したものになります.
卒業論文の内容に信頼度重み付けを加え,クラスタリング方法に相対的類似度を用いる様にしました.

実験:

Q. どれくらいの距離の対象物体を測定することができるのか.

A. 実環境では 1m から 10m で検出が可能なので測定も同様の範囲です.明るさや背景等の環境によって少し変化します.

Q. 実験で用いた遮蔽物とは.

A. 遮蔽物が存在していても対象物体を検出ができる様な大きさである,かつ実際の環境であり得そうな,高さ 1.5m 幅 0.1m の白色のプラスチック製ボールを用いました.

Q. 遮蔽物が大きすぎる場合に対する処理とは.

A. 特別な処理は今の所無く,遮蔽物によって対象物体がほとんど覆われていると検出されない所以对象物体が見える様になるまでロボットは移動をし続けます.

Q. 各手法の処理時間は.

A. 処理時間は計測しておりませんでした.ですが実際にロボットに各手法の距離計算をさせてみたところ大きな違いは無かったので,各手法の処理時間の差はほぼ無いと考えられます.

Q. 2m 時と 5m 時の評価の重要度の重みは.

A. 2m 時近距離の評価の方が重要だと考えています.近距離の方が課題である隙間問題が発生し,その解決としての提案手法の精度が良くわかるかと思います.

3D Faster R-CNN

Q. 3D Faster R-CNN の処理面の利点とは.

A. 3D Faster R-CNN は従来手法と違って対象物体までの距離を推定するのにカメラ画像のみで良いのでデータのやり取りが少ない,という事が挙げられます.

Q. 3D Faster R-CNN が生じる距離の誤差は何が原因か.

A. 学習データ不足が考えられます.データを増やすと改善される可能性はありますが,提案手法の様に LIDAR による距離計測を用いて距離推定誤差を減らす方針にしました.

提案手法の課題:

Q. 対象の周囲に障害物がある状況と遮蔽問題の違いとは.

A. 前者は対象物体の横に障害物がある場合が主で,後者は対象物体の手前に小さな障害物がある場合です.検出される BB の横の大きさに違いがあります.

Q. 物体の横に障害物がある時,提案手法では精度が低下するが従来手法では低下しないのか.

A. この状況では,最少距離法は遮蔽が無いならば精度は低下しません.
平均距離法と外れ値除去平均距離法は隙間が増える分精度は低下します.3D Faster R-CNN は BB が横長に大きくなってしまったために推定距離の精度が大きく低下します.

Q. 提案手法の精度低下の原理とは.

A. 対象物体の横にある障害物によって BB がそれらも含んで横長に大きくなったものになり 3D Faster R-CNN による距離推定値の精度が大きく低下してしまいます.(学習データで解決の可能性あり)

提案手法はその距離推定値により信頼度を設定しているので,その信頼度で点群を重み付けすると対象物体付近の点の信頼度が低くなってしまいます.

現在,このような状況で提案手法の距離推定の精度がどのくらい低下するのか試行回数を増やして調査していると共に,別の提案手法の精度低下問題の発見,調査を予定しております.